

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-116917

(43)Date of publication of application : 01.05.1990

(51)Int.Cl.

G06F 3/03
G06F 3/03
G06K 11/06

(21)Application number : 63-270519

(71)Applicant : WACOM CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1988

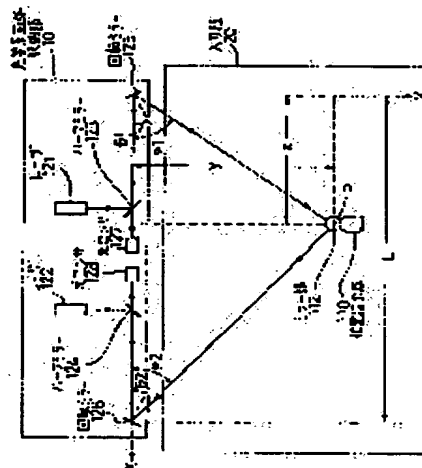
(72)Inventor : MURAKAMI AZUMA
SAITO NORIO

(54) OPTICAL COORDINATE INPUT DEVICE AND ITS POSITION INDICATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a large-sized device by using a laser light for a light source, and calculating a coordinate value, based on an output signal of a photosensor and a result of an angle detection of a rotary mirror.

CONSTITUTION: Laser beams emitted from lasers 121, 122 are made incident on rotary mirrors 125, 126 through half mirrors 123, 124, respectively, reflected by a mirror part 112 of a position indicator 110, and made incident on photosensors 127, 128 through the rotary mirrors 125, 126 and the half mirrors 123, 124. In such a way, it is detected that the laser beams which are made incident on the rotary mirrors 125, 126 are made incident toward the center position of the mirror part 112, and based on rotation angle ψ_1 , ψ_2 of the rotary mirrors 125, 126 and output signals of the photosensors 127, 128, a coordinate value of the center position of the mirror part 112 of the position indicator 110 is calculated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

EL844049066

⑫ 公開特許公報(A)

平2-116917

⑬ Int.Cl.⁸

G 06 F 3/03

G 06 K 11/06

識別記号

3 3 0 G
3 1 0 P
3 3 0 J

庁内整理番号

7010-5B
7010-5B
7010-5B

⑭ 公開 平成2年(1990)5月1日

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全23頁)

⑮ 発明の名称 光学的座標入力装置及びその位置指示器

⑯ 特 願 昭63-270519

⑰ 出 願 昭63(1988)10月26日

⑱ 発 明 者 村 上 東 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム
内⑲ 発 明 者 齊 藤 典 生 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム
内

⑳ 出 願 人 株式会社ワコム 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4

㉑ 代 理 人 弁理士 吉田 精孝

明 細 書

1. 発明の名称

光学的座標入力装置及びその位置指示器

2. 特許請求の範囲

(1) ヘアクロスの中心軸上よりXY平面に平行で等距離にあり且つXY平面に平行な同一平面上に存在する点を鏡面とするミラー部を有し、XY平面上を移動可能な位置指示器と、

少なくとも1つのレーザ光を出射する光源と、

前記XY平面に垂直な回転軸を有する第1の回転ミラーと、

前記第1の回転ミラーと所定距離を隔てた位置に配設された前記XY平面に垂直な回転軸を有する第2の回転ミラーと、

前記光源より出射したレーザ光を前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーへXY平面に平行に入射させる光学系と、

前記第1の回転ミラーに入射したレーザ光が、該第1の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射され、該ミラー部への入射光と同一

光路を通り前記第1の回転ミラーに入射して反射されるレーザ光を検出する第1の光センサと、

前記第2の回転ミラーに入射したレーザ光が、該第2の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射され、該ミラー部への入射光と同一光路を通り前記第2の回転ミラーに入射して反射されるレーザ光を検出する第2の光センサと、

前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーのそれぞれの回転角度を検出する角度検出手段と、

前記第1の光センサの出力信号と前記第2の光センサの出力信号と前記角度検出の結果とに基づいて、前記位置指示器のミラー部の中心位置の座標値を算出する座標値算出手段とを備えた

ことを特徴とする光学的座標入力装置。

(2) ヘアクロスの中心軸上よりXY平面に平行で等距離にあり且つXY平面に平行な同一平面上に存在する点を鏡面とするミラー部を有し、XY平面上を移動可能な位置指示器と、

前記XY平面に垂直な回転軸を有する第1の回転ミラーと、

前記第1の回転ミラーと所定距離を隔てた位置に配設された前記XY平面に垂直な回転軸を有する第2の回転ミラーと、

少なくとも1つのレーザ光を出射する光源と、

前記光源より出射したレーザ光を前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーへXY平面と平行に複数の角度から入射させる光学系と、

前記第1の回転ミラーに入射した複数のレーザ光の1が、該第1の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射され、該ミラー部への入射光と同一光路を通り前記第1の回転ミラーに入射して反射されたことを検出する前記複数の角度毎に設けた複数の光センサからなる第1の光センサ群と、

前記第2の回転ミラーに入射した複数のレーザ光の1が、該第2の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射され、該ミラー部への入射光と同一光路を通り前記第2の回転ミラーに入射して反射されたことを検出する前記複数の角度毎に設けた複数の光センサからなる第2の光セン

サ群と、

前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーのそれぞれの回転角度を検出する角度検出手段と、

前記第1の光センサ群の出力信号と前記第2の光センサ群の出力信号と前記角度検出の結果とに基づいて、前記位置指示器のミラー部の中心位置の座標値を算出する座標値算出手段とを備えたことを特徴とする光学的座標入力装置。

(3) 光学系を、光源と第1及び第2の回転ミラーとの間にそれぞれ配置した偏光ビームスプリッタ及び該偏光ビームスプリッタと前記第1及び第2の回転ミラーとの間にそれぞれ配置した四分の一波長板とから構成した請求項(1)又は(2)記載の光学的座標入力装置。

(4) 光源と第1及び第2の回転ミラーとの間の光路に光源から出射するレーザ光を帯状にするシリンドリカルレンズを設けた請求項(1)、(2)又は(3)記載の光学的座標入力装置。

(5) 光源と第1及び第2の回転ミラーとの間の光路にレーザ光を絞る絞り込み回路を設けた請求

項(1)、(2)、(3)又は(4)記載の光学的座標入力装置。

(6) ヘアクロスの中心軸上よりXY平面に平行で等距離にあり且つXY平面に平行な同一平面上に存在する点を鏡面とするミラー部を有し、XY平面上を移動可能に構成したことを特徴とする位置指示器。

(7) ミラー部が少なくとも半円筒状をなす請求項(6)記載の位置指示器。

(8) ミラー部の中央部が外側に湾曲している請求項(6)記載の位置指示器。

(9) ミラー部の中央部が内側に湾曲している請求項(6)記載の位置指示器。

(10) 位置指示器に座標値の算出を指示する信号を発生する座標算出指示信号発生回路を設けると共に、座標値算出手段は前記座標算出指示信号発生回路の出力信号に基づいて座標値を算出するようになった請求項(1)、(2)、(3)、(4)又は(5)記載の光学的座標入力装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、手書き文字、図形及び精密図面等の座標情報を上位装置に入力する座標入力装置に関するもので、更に詳しく言えば装置の座標入力可能領域の大型化に関するものである。

(従来の技術)

従来、2次元座標を入力するいわゆる座標入力装置としては、磁歪方式、電磁誘導方式、感圧方式、静電誘導方式など種々のものが知られている。

(発明が解決しようとする課題)

従来の座標入力装置の中でも、電磁誘導方式のものは精度が比較的良好であり多く利用されているが、大型の装置を製造する場合せいぜいA0版程度のものが、製造技術上限界であった。

本発明の目的は、比較的容易な方法で、より大型の座標入力装置を実現することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記の目的を達成するために、請求項1では、ヘアクロスの中心軸上よりXY平面に平行で等距離にあり且つXY平面に平行な同一平面

上に存在する点を鏡面とするミラー部を有し、X Y平面上を移動可能な位置指示器と、少なくとも1つのレーザ光を出射する光源と、前記X Y平面に垂直な回転軸を有する第1の回転ミラーと、前記第1の回転ミラーと所定距離を隔てた位置に配設された前記X Y平面に垂直な回転軸を有する第2の回転ミラーと、前記光源より出射したレーザ光を前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーへX Y平面に平行に入射させる光学系と、前記第1の回転ミラーに入射したレーザ光が、該第1の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射され、該ミラー部への入射光と同一光路を通り前記第1の回転ミラーに入射して反射されるレーザ光を検出する第1の光センサと、前記第2の回転ミラーに入射したレーザ光が、該第2の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射され、該ミラー部への入射光と同一光路を通り前記第2の回転ミラーに入射して反射されるレーザ光を検出する第2の光センサと、前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーのそれぞれの回

され、該ミラー部への入射光と同一光路を通り前記第1の回転ミラーに入射して反射されたことを検出する前記複数の角度毎に設けた複数の光センサからなる第1の光センサ群と、前記第2の回転ミラーに入射した複数のレーザ光の1が、該第2の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射され、該ミラー部への入射光と同一光路を通り前記第2の回転ミラーに入射して反射されたことを検出する前記複数の角度毎に設けた複数の光センサからなる第2の光センサ群と、前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーのそれぞれの回転角度を検出する角度検出手段と、前記第1の光センサ群の出力信号と前記第2の光センサ群の出力信号と前記角度検出の結果とに基づいて、前記位置指示器のミラー部の中心位置の座標値を算出する座標値算出手段とを備えた光学的大型座標入力装置を構成した。

請求項3では、請求項1又は2記載の光学的大型座標入力装置において、光学系を光源と第1及び第2の回転ミラーとの間にそれぞれ配置した偏光ビ

ーム角度を検出する角度検出手段と、前記第1の光センサの出力信号と前記第2の光センサの出力信号と前記角度検出の結果とに基づいて、前記位置指示器のミラー部の中心位置の座標値を算出する座標値算出手段とを備えた光学的大型座標入力装置を構成した。

また、請求項2では、ヘアクロスの中心軸上よりX Y平面に平行で等距離にあり且つX Y平面に平行な同一平面上に存在する点を鏡面とするミラー部を有し、X Y平面上を移動可能な位置指示器と、前記X Y平面に垂直な回転軸を有する第1の回転ミラーと、前記第1の回転ミラーと所定距離を隔てた位置に配設された前記X Y平面に垂直な回転軸を有する第2の回転ミラーと、少なくとも1つのレーザ光を出射する光源と、前記光源より出射したレーザ光を前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーへX Y平面と平行に複数の角度から入射させる光学系と、前記第1の回転ミラーに入射した複数のレーザ光の1が、該第1の回転ミラー及び前記位置指示器のミラー部により反射

ームスブリット及び該偏光ビームスブリットと前記第1及び第2の回転ミラーとの間にそれぞれ配置した四分の一波長板から構成した。

また、請求項4では、請求項1、2又は3記載の光学的大型座標入力装置において、光源と第1及び第2の回転ミラーとの間の光路に光源から出射するレーザ光を帯状にするシリンドリカルレンズを設けた。

請求項5では、請求項1、2、3、又は4記載の光学的大型座標入力装置において、光源と第1及び第2の回転ミラーとの間の光路にレーザ光を絞る絞り込み回路を設けた。

請求項6では、ヘアクロスの中心軸上よりX Y平面に平行で等距離にあり且つX Y平面に平行な同一平面上に存在する点を鏡面とするミラー部を有し、X Y平面上を移動する位置指示器を構成した。

請求項7では、請求項6記載の位置指示器において、少なくとも半円筒状をなすミラー部を備えた。

請求項8では、請求項6記載の位置指示器において、中央部が外側に湾曲しているミラー部を備えた。

請求項9では、請求項6記載の位置指示器において、中央部が内側に湾曲しているミラー部を備えた。

さらにまた、請求項10では、請求項1、2、3、4又は5記載の光学的座標入力装置において、位置指示器に座標値の算出を指示する信号を発生する座標算出指示信号発生回路を設けると共に、座標算出手段を前記座標算出指示信号発生回路の出力信号に基づいて座標値を算出するようになした。

(作 用)

本発明の請求項1によれば、光源から少なくとも1つのレーザ光が出射され、このレーザ光は光学系を介して第1の回転ミラーと第2の回転ミラーへXY平面と平行に入射される。

第1の光センサによって、第1の回転ミラーに入射したレーザ光は位置指示器のミラー部の中心

位置に向けて入射していることが検出される。

また、角度検出手段により、前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーの回転角度が検出され、座標値算出手段により、前記第1の光センサ群の出力信号と前記第2の光センサ群の出力信号と前記角度検出の結果とに基づいて、前記位置指示器のミラー部の中心位置の座標値が算出される。

請求項3によれば、光源から出射されたレーザ光は偏光ビームスプリッターと四分の一波長板とを介して第1の回転ミラーと第2の回転ミラーに入射される。

請求項4によれば、光源から出射されたレーザ光は、シリンドリカルレンズによって帯状にされ、第1の回転ミラーと第2の回転ミラーに入射される。

請求項5によれば、光源から出射されたレーザ光は、絞り込み回路によって絞られ、第1の回転ミラーと第2の回転ミラーに入射される。

請求項6によれば、例えばレーザ光がミラー部

位置に向けて入射していることが検出される。

第2の光センサによって、第2の回転ミラーに入射したレーザ光は、位置指示器のミラー部の中心位置に向けて入射していることが検出される。

また、角度検出手段により、前記第1の回転ミラーと前記第2の回転ミラーの回転角度が検出され、座標値算出手段により、前記第1の光センサの出力信号と前記第2の光センサの出力信号と前記角度検出の結果とに基づいて、前記位置指示器のミラー部の中心位置の座標値が算出される。

請求項2によれば、光源から少なくとも1つのレーザ光が出射され、このレーザ光は光学系を介して第1の回転ミラーと第2の回転ミラーへXY平面と平行に複数の角度から入射される。

第1の光センサ群により、前記第1の回転ミラーに入射した複数のレーザ光の1が位置指示器のミラー部の中心位置に向けて入射していることが検出される。

第2の光センサ群により、前記第2の回転ミラーに入射した複数のレーザ光の1が位置指示器の

に入射した場合、ヘアクロスの中心軸を通るレーザ光が入射光と同一光路に反射される。

請求項7によれば、例えばレーザ光がミラー部に入射した場合、ヘアクロスを中心軸を通るレーザ光が入射光と同一光路に反射される。

請求項8によれば、例えばレーザ光がミラー部に入射した場合、レーザ光とヘアクロスを中心軸とのなす角が直角をなしていなくても、ヘアクロスを中心軸を通るレーザ光の一部が入射光と同一光路に反射される。

請求項9によれば、例えばレーザ光がミラー部に入射した場合、レーザ光とヘアクロスを中心軸とのなす角が直角をなしていなくても、ヘアクロスを中心軸を通るレーザ光の一部が入射光と同一光路に反射される。

請求項10によれば、位置指示器の座標算出指示信号発生回路から座標算出指示信号が発生されているときに、座標値算出手段により位置指示器の指示する座標値が算出される。

(実施例)

第1図(a)は本発明の第1の実施例の外観斜視図、第1図(b)は本発明の第1の実施例の光学系配置図である。図において、10は光学系回路収納部、20は入力板、30は座標入力領域、110は位置指示器、121、122はレーザ、123、124はハーフミラー、125、126は第1及び第2の回転ミラー、127、128は第1及び第2の光センサである。

前記位置指示器110は、第2図に示すように、箱状の本体111の一側面に円筒状に形成されたミラー部112が設けられてなる。本体111及びミラー部112の底面はXY平面に対して平行に維持できるようになっている。また、ミラー部112の外側面の鏡は底面に対して垂直になるように構成され、ミラー部112の底面には、透明な合成樹脂からなる表示板(図示せず)が設けられ、ミラー部112の中心位置を示すヘアクロス(十字印)が描かれている。この位置指示器110をXY平面上で移動することにより座標入力対象位置を指示する。

光が第2の回転ミラー126により、第2の回転ミラー126への入射光と同一方向に反射されたレーザ光をハーフミラー124を介して検出できる位置に配設されている。

第3図は、第1の実施例の電気系回路のブロック図である。図において、131は第1の回転ミラー駆動部で、第1図に示す第1の回転ミラー125を反時計回転方向に等角速度 ω で回転させる。更に、第1の回転ミラー125の鏡面の法線が、レーザ121からの入射光経路と一致したときに、所定のパルス幅 T_{pv} の論理“1”のパルス信号Aを出力する。パルス信号Aのパルス幅 T_{pv} は、第1の回転ミラー125が1回転するのに要する時間 T_f よりも小さいものである。132は第2の回転ミラー駆動部で、第1図に示す第2の回転ミラー126を時計回転方向に等角速度 ω で回転させる。更に、第2の回転ミラー126の鏡面の法線が、レーザ122からの入射光経路と一致したときに、所定のパルス幅 T_{pv} の論理“1”のパルス信号Bを出力する。パルス信号Bのパル

前記レーザ121、122は、それぞれ半導体レーザにより構成され、レーザ121から出射したレーザ光は、X軸上に配設されたハーフミラー123を介して、XY平面の原点上に配設された第1の回転ミラー125の回転軸にXY平面と平行に入射されるようになっている。レーザ122から出射したレーザ光は、X軸上に配設されたハーフミラー124を介して、第1の回転ミラー125と所定距離L、例えば5mを隔ててX軸上に配設された第2の回転ミラー126の回転軸にXY平面と平行に入射されるようになっている。また、第1及び第2の光センサ127、128のそれぞれはNPN型のフォトトランジスタからなり、それぞれのコレクタは直流電源に接続されている。第1の光センサ127は、レーザ121から出射したレーザ光が第1の回転ミラー125により、第1の回転ミラー125への入射光と同一方向に反射されたレーザ光をハーフミラー123を介して検出できる位置に配設されている。第2の光センサ128は、レーザ122から出射したレーザ

ス幅 T_{pv} は、第2の回転ミラー126が1回転するのに要する時間 T_f よりも小さいものである。

141、142はレベル検出回路で、それぞれ抵抗器及びオペアンプにより同一に構成される。レベル検出回路141は、第1の光センサ127のエミッタから出力される光電流を電圧に変換し、この電圧が所定の検出基準レベル以上になったときに出力信号を論理“1”にする。レベル検出回路142は、第2の光センサ128のエミッタから出力される光電流を電圧に変換し、この電圧が所定の検出基準レベル以上になったときに出力信号を論理“1”にする。

143はクロック信号発生回路で、所定の周期 T_{ck} のクロック信号CKを出力する。

144乃至147はパルス整形回路で、それぞれフリップフロップ及び論理回路からなり、入力信号が論理“0”から論理“1”に変化したことを検出して1クロックパルス幅のパルス信号を出力する。パルス整形回路144は、第1の回転ミラー駆動部131の出力信号Aとクロック信号C

Kを入力して信号Cを出力する。パルス整形回路145は、レベル検出回路141の出力信号とクロック信号CKを入力して信号Eを出力する。パルス整形回路146は、第2の回転ミラー駆動部132の出力信号Bとクロック信号CKを入力して信号Dを出力する。パルス整形回路147は、レベル検出回路142の出力信号とクロック信号CKを入力して、信号Fを出力する。

148、149はカウンタで、それぞれクロック信号CKによりフリーカウントしている。また、カウンタ148はパルス整形回路144から出力されるパルス信号Cによりリセットされ、カウンタ149はパルス整形回路146から出力されるパルス信号Dによりリセットされる。

150は割込み信号発生回路で、フリップフロップ及び論理回路から構成されパルス整形回路145、147の出力信号E、F及びクロック信号CKを入力し、信号Eと信号Fの一方のパルス信号が入力された後他方のパルス信号が入力されたとき、または2つのパルス信号が同時に入力され

たときに割込み信号INTを論理“1”にして後述するCPU155に出力する。また、CPU155から論理“1”のパルス状のリセット信号Rを入力したときに割込み信号INTを論理“0”にする。

151、152はレジスタで、レジスタ151の入力はカウンタ148の出力に接続され、パルス整形回路145から出力されるパルス信号Eの前端でカウンタ148の出力データをラッチする。レジスタ152の入力はカウンタ149の出力に接続され、パルス整形回路146から出力されるパルス信号Fの前端でカウンタ149の出力データをラッチする。153、154はトライステート出力型のレジスタで、レジスタ153の入力はレジスタ151の出力に接続され、割込み信号INTが論理“0”から論理“1”に変化したときに、レジスタ151の出力データをラッチする。レジスタ154の入力はレジスタ152の出力に接続され、割込み信号INTが論理“0”から論理“1”に変化したときに、レジスタ152の出

力データをラッチする。

155はCPUで、データバスDBを介してレジスタ153、154の出力に接続され、割込み信号INTが論理“1”になったときに、レジスタ153、154に保持されているデータを入力する。また、データを入力した後、出力ポートP1に論理“1”のパルス状のリセット信号Rを出力する。

前記角度検出手段は、第1及び第2の回転ミラー駆動部131、132、クロック信号発生回路143、パルス整形回路144、146、カウンタ148、149により構成される。また、座標値算出手段は、レベル検出回路141、142、クロック信号発生回路143、パルス整形回路145、147、割込み信号発生回路150、レジスタ151乃至154、CPU155及びCPUを動作させる後述のプログラムにより構成される。

次に、前述の構成からなる第1の実施例の動作を第4図に示すプログラムフローチャートに基づいて説明する。

前記位置指示器110により第1図に示すXY平面上の座標入力対象の点Pの位置を入力する場合について説明する。位置指示器110をXY平面上で移動し、ミラー部112の中心を点Pに合わせる。

前記レーザ121から出射したレーザ光が、ハーフミラー123を介して第1の回転ミラー125に入射角 θ_1 で入射したときに、その反射光が位置指示器110のミラー部112の中心位置に向ったとすると、ミラー部112で反射されたレーザ光は第1の回転ミラー125とハーフミラー123を介して第1の光センサ127に入射する。このとき、第1の光センサ127から出力される光電流が増加し、レベル検出回路141の出力信号が論理“1”になり、パルス整形回路145からパルス信号Eが出力される。また、レーザ122から出射したレーザ光は、ハーフミラー124を介して第2の回転ミラー126に入射角 θ_2 で入射し、その反射光がミラー部112の中心位置に向ったとすると、ミラー部で反射されたレーザ

光は第2の回転ミラー126とハーフミラー124を介して第2の光センサ128に入射する。このとき、第2の光センサ128から出力される光電流が増加し、レベル検出回路142の出力信号が論理“1”になり、パルス整形回路147からパルス信号Fが出力される。

前記パルス信号Eにより、カウンタ148の出力データがレジスタ151にラッチされ、第1の回転ミラー125へのレーザ光の入射角 $\theta 1$ を表わす角度データD1として保持される。また、パルス信号Fにより、カウンタ149の出力データがレジスタ152にラッチされ、第2の回転ミラー126へのレーザ光の入射角 $\theta 2$ を表わす角度データD2として保持される。更に、角度データD1、D2は、割込み信号INTによりレジスタ153、154にラッチされる。

前記CPU155は、割込み信号INTが論理“1”であるか否かを常に監視し(S1)、割込み信号INTが論理“1”になったときに、データバスDBを介してレジスタ153から角度デー

タD1を入力し(S2)、レジスタ154から角度データD2を入力する(S3)。次に、出力ポートP1に論理“1”の信号を所定時間出力し(S4)、角度データD1が0であるか否かを判定する(S5)。この判定の結果、角度データD1が0のときはS1の処理に移行し、0でないときは、角度データD2が0であるか否かを判定する(S6)。この判定の結果、角度データD2が0のときはS1の処理に移行し、0でないときは角度データD1、D2を用いて、第1の回転ミラー125へのレーザ光の入射角 $\theta 1$ と、第2の回転ミラー126へのレーザ光の入射角 $\theta 2$ を、次式により算出する(S7)。

$$\theta 1 = 2\pi \cdot T_{ck} \cdot D1 / T_f \quad (\text{ラジアン}) \quad \dots (1)$$

$$\theta 2 = 2\pi \cdot T_{ck} \cdot D2 / T_f \quad (\text{ラジアン}) \quad \dots (2)$$

ここで、 T_{ck} はクロック信号CKの周期、 T_f は第1及び第2の回転ミラー125、126が1回転するのに要する時間で、定数として予めプロ

グラムに設定されている。

更に、入射角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ をそれぞれ2倍することにより、第1及び第2の回転ミラー125、126のそれぞれにおける入射光と反射光との間の角度 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ を求める(S8)。

$$\phi 1 = 2 \cdot \theta 1 \quad \dots (3)$$

$$\phi 2 = 2 \cdot \theta 2 \quad \dots (4)$$

次に、次式を用いて点PのX座標値とY座標値を算出する(S9)。

$$x = L \cdot \tan \phi 2 / (\tan \phi 1 + \tan \phi 2) \quad \dots (5)$$

$$y = L \cdot \tan \phi 1 \cdot \tan \phi 2 / (\tan \phi 1 + \tan \phi 2) \quad \dots (6)$$

ここで、Lは第1の回転ミラー125と第2の回転ミラー126との間の距離で、定数として予めプログラムに設定されている。

X座標値とY座標値を算出した後、S1の処理に移行する。

尚、本第1の実施例では、レーザ光を出射するレーザを2つ用いたがレーザを1つにして、この

1つのレーザから出射するレーザ光をハーフミラー及びミラー等を用いて第1及び第2の回転ミラー125、126に入射するようにしてもよい。

また、本第1の実施例では、第1及び第2の回転ミラー125、126として、それぞれ1つの鏡面を有する回転ミラーを用いたが、複数の鏡面を有する多面の回転ミラーを使用し、この多面の回転ミラーに合わせた演算処理を行うようにすれば、さらに座標検出間隔を短くした高精度の座標値を求めることができる。

次に、本発明の第2の実施例を説明する。

第5図は第2の実施例の光学系配置図である。図において、110は位置指示器、211乃至218はレーザ、221乃至228はハーフミラー、231乃至238はNPN型のフォトランジスタからなる光センサで、フォトランジスタそれぞれのコレクタは直流電源に接続されている。241、242は、それぞれ1つの鏡面を有する第1及び第2の回転ミラーである。

前記位置指示器110は、第6図(a)に示すよ

うに、箱状の本体111の一側面にミラー部113が設けられてなる。本体111及びミラー部113の座面はXY平面に対して平行に維持できるようになっている。ミラー部113の底面には、透明な合成樹脂からなる表示板(図示せず)が設けられ、ミラー部113の中心位置を示すヘアクロス(十字印)が描かれている。また、ミラー部113の外側面の形状は、その中央部が第6図(b)(c)に示すように外側に湾曲した形状をなしている。これにより、ミラー部113に入射したレーザ光とヘアクロスの中心軸とのなす角が直角でない場合も、ヘアクロスの中心軸を通るレーザ光の一部が入射光と同一光路に反射される。

前記第1の回転ミラー241は、XY平面の原点にXY平面に垂直な回転軸を有している。第2の回転ミラー242は、XY平面のX軸上に第1の回転ミラー241と所定距離L、例えば5mを隔てて配設され、XY平面に垂直な回転軸を有している。

前記ハーフミラー221は、第1の回転ミラー

241に入射するように配設されている。ハーフミラー225は、ハーフミラー221と第2の回転ミラー242との間のX軸上に配設され、レーザ215から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第2の回転ミラー242に入射するように配設されている。ハーフミラー226は、第2の回転ミラー242の回転軸を中心としてハーフミラー225の位置から反時計回転方向に90度回転した位置に配設され、レーザ216から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第2の回転ミラー242に入射するように配設されている。ハーフミラー227は、第2の回転ミラー242の回転軸を中心としてハーフミラー225の位置から反時計回転方向に180度回転した位置に配設され、光源217から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第2の回転ミラー242に入射するように配設されている。ハーフミラー228は、第2の回転ミラー242の回転軸を中心としてハーフミラー225の位置から反時計回転方向に270度回転した位置に配設され、レ

241と第2の回転ミラー242との間のX軸上に配設され、レーザ211から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第1の回転ミラー241に入射するように配設されている。ハーフミラー222は、第1の回転ミラー241の回転軸を中心としてハーフミラー221の位置から時計回転方向に90度回転した位置に配設され、レーザ212から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第1の回転ミラー241に入射するように配設されている。ハーフミラー223は、第1の回転ミラー241の回転軸を中心としてハーフミラー221の位置から時計回転方向に180度回転した位置に配設され、レーザ213から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第1の回転ミラー241に入射するように配設されている。ハーフミラー224は、第1の回転ミラー241の回転軸を中心としてハーフミラー221の位置から時計回転方向に270度回転した位置に配設され、レーザ214から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第1の回転ミラー2

241に入射するように配設されている。ハーフミラー225は、ハーフミラー221と第2の回転ミラー242との間のX軸上に配設され、レーザ215から入射したレーザ光を反射してXY平面と平行に第2の回転ミラー242に入射するように配設されている。

前記光センサ231は、レーザ211から出射したレーザ光が、ハーフミラー221を介して第1の回転ミラー241に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー221を介して検出できる位置に配設されている。光センサ232は、レーザ212から出射したレーザ光が、ハーフミラー222を介して第1の回転ミラー241に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー222を介して検出できる位置に配設されている。光センサ233は、レーザ213から出射したレーザ光が、ハーフミラー223を介して第1の回転ミラー241に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー223を介して検出できる位置に配設されている。光センサ234は、レーザ214から出射したレーザ光が、ハーフミラー224を介して第1の回転ミラー241に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー224

を介して検出できる位置に配設されている。光センサ235は、レーザ215から出射したレーザ光がハーフミラー225を介して第2の回転ミラー242に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー225を介して検出できる位置に配設されている。光センサ236は、レーザ216から出射したレーザ光が、ハーフミラー226を介して第2の回転ミラー242に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー226を介して検出できる位置に配設されている。光センサ237は、レーザ217から出射したレーザ光が、ハーフミラー227を介して第2の回転ミラー242に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー227を介して検出できる位置に配設されている。光センサ238は、レーザ218から出射したレーザ光が、ハーフミラー228を介して第2の回転ミラー242に入射角0度で入射したときの反射光をハーフミラー228を介して検出できる位置に配設されている。

第7図は、第2の実施例の電気系回路のブロッ

ク図である。図において、243は第1の回転ミラー駆動部で、第5図に示す第1の回転ミラー241を反時計回転方向に等角速度 ω で回転させる。更に、第1の回転ミラー241の鏡面の法線が、レーザ211からの入射光経路と一致したときを基準位置とし、このとき所定のパルス幅 T_{pv} の論理“1”のパルス信号aを出力する。パルス信号aのパルス幅 T_{pv} は、第1の回転ミラー241が1回転するのに要する時間 T_f よりも小さいものである。244は第2の回転ミラー駆動部で、第5図に示す第2の回転ミラー242を時計回転方向に等角速度 ω で回転させる。更に、第2の回転ミラー242の鏡面の法線が、レーザ215からの入射光経路と一致したときを基準位置とし、このとき所定のパルス幅 T_{pv} の論理“1”のパルス信号bを出力する。パルス信号bのパルス幅 T_{pv} は、第2の回転ミラー242が1回転するのに要する時間 T_f よりも小さいものである。

250はクロック信号発生回路で、所定の周期 T_{clk} のクロック信号CKを出力する。

251乃至258はレベル検出回路で、それぞれ抵抗器及びオペアンプにより同一に構成され、光センサ231乃至238のそれぞれのエミッタから出力される光電流を電圧に変換し、この電圧が所定の検出基準レベル以上になったときに出力信号を論理“1”にする。

260乃至269はパルス整形回路で、それぞれフリップフロップ及び論理回路により同一に構成され、クロック信号CKを入力して、入力信号が論理“0”から論理“1”に変化したことを検出して1クロックパルス幅のパルス信号を出力する。パルス整形回路260の入力は第1の回転ミラー駆動部243の出力に、パルス整形回路261～264の入力はレベル検出回路251～254の出力に、パルス整形回路265の入力は、第2の回転ミラー駆動部244の出力に、パルス整形回路266～269の入力はレベル検出回路255～258の出力にそれぞれ接続されている。

270、271は4入力のOR回路で、OR回路270の4つの入力パルス整形回路261～

264の出力に、OR回路271の4つの入力パルス整形回路266～269の出力にそれぞれ接続されている。

272、273はカウンタで、それぞれクロック信号CKによりフリーカウントするようになっている。また、カウンタ272はパルス整形回路260から出力されるパルス信号Cによりリセットされ、カウンタ273はパルス整形回路265から出力されるパルス信号dによりリセットされる。

274、275は遅延回路で、それぞれフリップフロップと論理回路により同一に構成されている。遅延回路274は、OR回路270の出力信号とクロック信号CKを入力し、OR回路270の出力信号を1クロック分遅延して出力する。遅延回路275は、OR回路の出力信号とクロック信号CKを入力し、OR回路271の出力信号を1クロック分遅延して出力する。

276は割込み信号発生回路で、フリップフロップと論理回路から構成され、遅延回路274、

275の出力信号とクロック信号CKを入力し、遅延回路274、275の出力信号の一方のバース信号が入力された後他方のバース信号が入力されたとき、または2つのバース信号が同時に入力されたときに割込み信号INTを論理“1”にして後述するCPU290に出力する。またCPU290から論理“1”のバース状のリセット信号Rを入力したときに割込み信号INTを論理“0”にする。

281乃至288はレジスタで、レジスタ281の入力はカウンタ272の出力に接続され、OR回路270から出力されるバース信号により、カウンタ272の出力データはレジスタ281に第1の角度データDA1として保持される。レジスタ282の入力の下4ビットにはバース整形回路261~264の出力が接続され、遅延回路274から出力されるバース信号により第1の検出データDA2として保持される。即ち、レジスタ282の入力のLSBにはバース整形回路261の出力が、2LSBにはバース整形回路262の

出力が、3LSBにはバース整形回路263の出力が、4LSBにはバース整形回路264の出力がそれぞれ接続されている。レジスタ283の入力はカウンタ273の出力に接続され、OR回路271から出力されるバース信号により、カウンタ273の出力データはレジスタ283に第2の角度データDB1として保持される。レジスタ284の入力の下4ビットにはバース整形回路266~269の出力が接続され、遅延回路275から出力されるバース信号により第2の検出データDB2として保持される。即ち、レジスタ284の入力のLSBにはバース整形回路266の出力が、2LSBにはバース整形回路267の出力が、3LSBにはバース整形回路268の出力が、4LSBにはバース整形回路268の出力がそれぞれ接続されている。レジスタ285~288はトライステート出力型のレジスタで、それぞれの入力はレジスタ281~284の出力に接続され、割込み信号INTが論理“0”から論理“1”になったときに、レジスタ281~284の出力デ

ータがレジスタ285~288にラッチされるようになっている。

290はCPUで、データバスDBを介してレジスタ285~288の出力に接続され、割込み信号INTが論理“1”になったときに、レジスタ285~288に保持されているデータを入力する。また、データを入力した後、出力ポートP1に論理“1”のバース状のリセット信号Rを出力する。

第8図(a)(b)は第1及び第2の検出データDA2、DB2のフォーマットを示す図である。図において、A1ビットが論理“1”のときは光センサ231により、A2ビットが論理“1”のときは光センサ232により、A3ビットが論理“1”のときは光センサ233により、A4ビットが論理“1”のときは光センサ234により反射光が検出されたことをそれぞれ示す。また、B1ビットが論理“1”のときは光センサ235により、B2ビットが論理“1”のときは光センサ236により、B3ビットが論理“1”のときは光セン

サ237により、B4ビットが論理“1”のときは光センサ238により反射光が検出されたことをそれぞれ示す。

同記角度検出手段は、第1及び第2の回転ミラー駆動部243、244、クロック信号発生回路250、バース整形回路260、265、カウンタ272、273により構成される。また、座標値算出手段は、クロック信号発生回路250、レベル検出回路251~258、バース整形回路261~264、266~269、OR回路270、271、遅延回路274、275、割込み信号発生回路276、レジスタ281~288、CPU290及びCPU290を動作させる後述のプログラムにより構成される。

次に、前述の構成からなる第2の実施例の動作を第9図に示すプログラムフローチャートに基づいて説明する。

前記位置指示器110により第5図に示すXY平面上の座標入力対の点Pの位置を入力する場合について説明する。位置指示器110はXY平

面上で移動し、ミラー部113のヘアクロスの中心を点Pに合わせる。

前記レーザ211～214の一のレーザから出射したレーザ光が第1の回転ミラー241を介して位置指示器110のミラー部113のヘアクロスの中心軸に向ったとすると、ミラー部113で反射されたレーザ光は第1の回転ミラー241を介して前記レーザに対応した光センサに入射する。このとき、光センサから出力される光電流が増加し、この光センサに対応したレベル検出回路の出力信号が論理“1”になり、このレベル検出回路に対応したパルス整形回路からパルス信号が出力される。このパルス信号により、前記基準位置に対する第1の回転ミラー241の法線の角度 θ_1 を表わす第1の角度データDA1が、カウンタ272からレジスタ281にラッチされる。また、光センサ231～234のどの光センサにより、反射光を検出したかを表わす第1の検出データDA2がレジスタ282にラッチされる。

前記レーザ215～218の一のレーザから出

射したレーザ光が第2の回転ミラー242を介して位置指示器110のミラー部113の中心軸に向ったとすると、ミラー部113で反射されたレーザ光は第2の回転ミラー242を介して前記レーザに対応した光センサに入射する。これにより、前述と同様に、前記基準位置に対する第2の回転ミラー242の法線の角度を表わす第2の角度データDB1がカウンタ273からレジスタ283にラッチされる。また、第2の検出データDB2がレジスタ284にラッチされる。

前記第1及び第2の角度データDA1、DB1と第1及び第2の検出データDA2、DB2がレジスタ281～284にラッチされると、割込み信号INTが論理“1”になり、第1及び第2の角度データDA1、DB1と第1及び第2の検出データDA2、DB2はレジスタ285～288に保持される。これにより、CPU290が各データを読み取る前、または読み取り中にデータが更新されるのを防ぐ。

前記CPU290は、割込み信号INTが論理

“1”であるか否かを常に監視している(SP1)。割込み信号INTが論理“1”になったときに、データバスDBを介してレジスタ285、286から第1の角度データDA1と第1の検出データDA2を入力し(SP2)、レジスタ287、288から第2の角度データDB1と第2の検出データDB2を入力し(SP3)、出力ポートP1に論理“1”の信号を所定時間出力する(SP4)。

次に、第1及び第2の角度データDA1、DB1を用いて、次式により第1及び第2の回転ミラー241、242の回転角度 θ_1 、 θ_2 を算出する(SP5)。

$$\theta_1 = 2\pi \cdot T_{ck} \cdot DA1 / T_f \quad (\text{ラジアン}) \quad \dots (7)$$

$$\theta_2 = 2\pi \cdot T_{ck} \cdot DB1 / T_f \quad (\text{ラジアン}) \quad \dots (8)$$

ここで、 T_{ck} はクロック信号CKの周期、 T_f は第1及び第2の回転ミラー241、242が1回転するのに要する時間で、定数として予めプロ

グラムに設定されている。

次に、第1の回転ミラー241の回転角度 θ_1 が0または $\pi/4$ の倍数であるか否かを判定する(SP6)。即ち、光センサにより検出した反射光が位置指示器110による反射光であるか否かを判定する。この判定の結果、回転角度 θ_1 が0または $\pi/4$ の倍数であるときはSP1の処理に移行し、回転角度 θ_1 が0または $\pi/4$ の倍数でないときは、第2の回転ミラー242の回転角度 θ_2 が0または $\pi/4$ の倍数であるか否かを判定する(SP7)。この判定の結果、回転角度 θ_2 が0または $\pi/4$ の倍数であるときはSP1の処理に移行し、回転角度 θ_2 が0または $\pi/4$ の倍数でないときは第1の検出データDA2のA1ビットが1であるか否かを判定する(SP8)。この判定の結果、A1=0のときはSP10の処理に移行し、A1=1のときは位置指示器110から第1の回転ミラー241への反射光がX軸となす角度 ϕ_1 を次式に基づいて算出し(SP9)、SP16の処理に移行する。

$$\phi 1 = 2 \cdot \theta 1 \quad \dots (9)$$

SP8の判定の結果、A1=0のときは、A2ビットが1であるか否かを判定する(SP10)。この判定の結果、A2=0のときはSP12の処理に移行し、A2=1のときは角度 $\phi 1$ を次式に基づいて算出し(SP11)、SP16の処理に移行する。

$$\phi 1 = 2 \cdot (\theta 1 + \pi / 4) \quad \dots (10)$$

SP10の判定の結果、A2=0のときは、A3ビットが1であるか否かを判定する(SP12)。この判定の結果、A3=0のときはSP14の処理に移行し、A3=1のときは角度 $\phi 1$ を次式に基づいて算出し(SP13)、SP16の処理に移行する。

$$\phi 1 = 2 \cdot (\theta 1 - \pi / 2) \quad \dots (11)$$

SP12の判定の結果、A3=0のときは、A4ビットが1であるか否かを判定する(SP14)。この判定の結果、A4=0のときはSP1の処理に移行し、A4=1のときは角度 $\phi 1$ を次式に基づいて算出し(SP15)、SP16の処理に

処理に移行し、B3=1のときは角度 $\phi 2$ を次式に基づいて算出し(SP21)、SP24の処理に移行する。

$$\phi 2 = 2 \cdot (\theta 2 - \pi / 2) \quad \dots (15)$$

SP20の判定の結果、B3=0のときは、B4ビットが1であるか否かを判定する(SP22)。この判定の結果、B4=0のときはSP1の処理に移行し、B4=1のときは角度 $\phi 2$ を次式に基づいて算出し(SP23)、SP24の処理に移行する。

$$\phi 2 = 2 \cdot (\theta 2 - \pi / 4) \quad \dots (16)$$

次に、角度 $\phi 1$ と角度 $\phi 2$ を用いて、次式に基づいて点PのX座標値とY座標値を算出する(SP24)。

$$x = L \cdot \tan \phi 2 / (\tan \phi 1 + \tan \phi 2) \quad \dots (17)$$

$$y = L \cdot \tan \phi 1 \cdot \tan \phi 2 / (\tan \phi 1 + \tan \phi 2) \quad \dots (18)$$

ここで、Lは第1の回転ミラー241と第2の回転ミラー242との間の距離で、定数として予め

移行する。

$$\phi 1 = 2 \cdot (\theta 1 - \pi / 4) \quad \dots (12)$$

次に、第2の検出データDB2のB1ビットが1であるか否かを判定する(SP16)。この判定の結果、B1=0のときはSP18の処理に移行し、B1=1のときは位置指示器110から第2の回転ミラー242への反射光がX軸となす角度 $\phi 2$ を次式に基づいて算出し(SP17)、SP24の処理に移行する。

$$\phi 2 = 2 \cdot \theta 2 \quad \dots (13)$$

SP16の判定の結果、B1=0のときは、B2ビットが1であるか否かを判定する(SP18)。この判定の結果、B2=0のときはSP20の処理に移行し、B2=1のときは角度 $\phi 2$ を次式に基づいて算出し(SP19)、SP24の処理に移行する。

$$\phi 2 = 2 \cdot (\theta 2 + \pi / 4) \quad \dots (14)$$

SP18の判定の結果、B2=0のときは、B3ビットが1であるか否かを判定する(SP20)。この判定の結果、B3=0のときはSP22の

プログラムに設定されている。

X座標値とY座標値を算出した後、SP1の処理に移行する。

尚、本第2の実施例では、光源としてレーザを8つ用いたが、レーザを1つ用いて、このレーザから出射するレーザ光をハーフミラー及びミラー等を用いて第1及び第2の回転ミラー241、242に複数の角度から入射するようにしてもよい。

また、本第2の実施例では、第1及び第2の回転ミラー241、242として、それぞれ1つの鏡面を有する回転ミラーを用いたが、複数の鏡面を有する多面の回転ミラーを使用し、この多面の回転ミラーに合わせた演算処理を行うようにすれば、座標検出間隔をさらに短くすることが可能になり高精度の座標値を求めることができる。

また、本第2の実施例では、第1の回転ミラー241と第2の回転ミラー242のそれぞれに4つの角度からレーザ光を入射するようにしたが、さらに多くの角度からレーザ光を入射すれば、座標検出間隔をさらに短くすることができる。

第10図は本発明の第3の実施例の光学系配置図である。図において、第1の実施例と同一成部分は同一符号をもって表わす。即ち、110は位置指示器、121、122はレーザ、125、126は第1及び第2の回転ミラー、127、128は第1及び第2の光センサ、171、172は四分の一波長板、173、174はシリンドリカルレンズ、175、176はレンズ、177、178は偏光ビームスプリッタ、180は座標入力領域である。

前記位置110は、第11図(a)に示すように、箱状の本体111の一側面にミラー部114が設けられている。本体111及びミラー部114の底面はXY平面に対して平行に維持できるようになっている。ミラー部114の底面には、透明な合成樹脂からなる表示板(図示せず)が設けられ、ミラー部114の中心位置を示すヘアクロス(十字印)が描かれている。また、ミラー部114の外側面の端面は、その中央部が第11図(b)(c)に示すように内側に湾曲した形状をなしている。こ

76とシリンドリカルレンズ174とを介して、X軸上に配設された偏光ビームスプリッタ178にXY平面と平行に入射されるようになっている。この偏光ビームスプリッタ178により反射されたレーザ光は、四分の一波長板172を介して第2の回転ミラー126の回転軸にXY平面と平行に入射される。

前記レンズ175は、例えば第1の回転ミラー125により反射されたレーザ光が、XY平面上の座標入力領域180の中央で焦点を結ぶような焦点距離を有するレンズである。また、レンズ176は、例えば第2の回転ミラー126により反射されたレーザ光が、座標入力領域180の中央で焦点を結ぶような焦点距離を有するレンズである。これらのレンズ175、176によりレーザ121、122から出射されたレーザ光を絞っている。これにより、光センサ127、128に入射するミラー部114で反射されたレーザ光の光強度を増すと共に、ミラー部114によるレーザ光の乱反射を少なくしている。

れにより、ミラー部114に入射したレーザ光とヘアクロスの中心軸とのなす角が直角でない場合も、ヘアクロスの中心軸を通るレーザ光の一部が入射光と同一光路に反射される。また、本体111の内部には後述する座標算出指示信号発生回路115が設けられている。この座標算出指示信号発生回路115は本体111の上部に備わるスイッチ116と後述する電気系回路に接続され、スイッチ116をオンにすると前記電気系回路に座標算出指示信号を発生する。

前記レーザ121、122は、それぞれ半導体レーザにより構成される。レーザ121から出射したレーザ光は、レンズ175とシリンドリカルレンズ173とを介して、X軸上に配設された偏光ビームスプリッタ177にXY平面と平行に入射されるようになっている。この偏光ビームスプリッタ177により反射されたレーザ光は、四分の一波長板171を介して第1の回転ミラー125の回転軸にXY平面と平行に入射される。また、レーザ122から出射したレーザ光は、レンズ1

前記シリンドリカルレンズ173、174は、レーザ121、122から出射されたレーザ光を帯状にし、レーザ光の面がXY平面と垂直になるように配設されている。このようにレーザ光をXY平面と垂直な帯状にすることにより、ミラー部114の中心軸を通らないレーザ光を減少させて、ミラー部114によるレーザ光の乱反射を少なくしている。

第12図は、第3の実施例の電気系回路のブロック図である。図において第1の実施例と同一構成部分は同一符号をもって表わす。また、第1の実施例と異なる点は、前述した座標算出指示信号発生回路115が付加されたこと、及びレベル検出回路156、157と割込み信号発生回路158である。

前記座標算出指示信号発生回路115は、前述したスイッチ116をオンにしたときに座標算出指示信号Jを論理“1”にして出力する。

前記レベル検出回路156、157は、それぞれ抵抗器及びオペアンプにより同一に構成される。

レベル検出回路156は、第1の光センサ127のエミッタから出力される光電流を電圧 V_{ph1} に変換し、この電圧 V_{ph1} と第1、第2の検出基準レベル V_{th1} 、 V_{th2} とを比較して信号A1、A2を出力する。ここで、 $V_{th2} < V_{th1}$ とし、 $V_{th1} \leq V_{ph1}$ のときに信号A1を論理“1”にしてパルス整形回路144に出力し、 $V_{th2} \leq V_{ph1} < V_{th1}$ のときに信号A2を論理“1”にしてパルス整形回路145に出力する。レベル検出回路157も同様に、第2の光センサ128のエミッタから出力される光電流を電圧 V_{ph2} に変換し、この電圧 V_{ph2} と第1、第2の検出基準レベル V_{th1} 、 V_{th2} とを比較して信号B1、B2を出力する。ここで、 $V_{th1} \leq V_{ph2}$ のときに信号B1を論理“1”にしてパルス整形回路146に出力し、 $V_{th2} \leq V_{ph2} < V_{th1}$ のときに信号B2を論理“1”にしてパルス整形回路147に出力する。

前記パルス整形回路144は、信号A1とクロック信号CKを入力して信号Cを出力する。パル

ス整形回路145は、信号A2とクロック信号CKを入力して信号Eを出力する。パルス整形回路146は、信号B1とクロック信号CKを入力して信号Dを出力する。パルス整形回路147は、信号B2とクロック信号CKを入力して信号Fを出力する。

前記割込み信号発生回路158は、フリップフロップ及び論理回路から構成され、パルス整形回路145、147の出力信号E、F、座標算出指示信号J及びクロック信号CKを入力し、割込み信号INTを出力する。ここで、座標算出指示信号Jが論理“1”で且つ信号Eと信号Fの一方のパルス信号が入力された後他方のパルス信号が入力されたとき、または、座標算出指示信号Jが論理“1”で且つ信号Eと信号Fの2つのパルス信号が同時に入力されたときに割込み信号INTを論理“1”にしてCPU155に出力する。また、CPU155から論理“1”のパルス状のリセット信号Rを入力したときに割込み信号INTを論理“0”にする。

次に、前述の構成からなる第3の実施例の動作を説明する。

前記位置指示器110により第10図に示す座標入力領域180の点Pの位置を入力する場合について説明する。まず、位置指示器110を移動し、ミラー部114のヘアクロスの中心を点Pに合わせ、スイッチ116をオンにする。

前記レーザ121から出射したレーザ光は、レンズ175とシリンダカルレンズ173を介して偏光ビームスプリッタ177に入射される。例えばこのとき入射したレーザ光が無偏光であれば、所定方向の偏光面をもつレーザ光が偏光ビームスプリッタ177により反射されて四分の一波長板171を通過して第1の回転ミラー125に入射される。ここで、レーザ光が第1の回転ミラー125の鏡面に垂直に入射した場合、反射光は入射光と同一光路を通り、四分の一波長板171を通過して偏光ビームスプリッタ177に入射される。このとき、第1の回転ミラー125からの反射光は四分の一波長板171によって、入射光とは偏

光面が90度異なる直線偏光にされ、偏光ビームスプリッタ177を通過して光センサ127に入射する。また、位置指示器110のミラー部114により反射されたレーザ光も同様にして、光センサ127によって検出される。

前記レーザ122から出射したレーザ光の、第2の回転ミラー126による直接の反射光及び位置指示器110のミラー部114による反射光も同様にして第2の光センサ128によって検出される。

前記レーザ121、122から出射するレーザ光は、無偏光ではなく偏光ビームスプリッタ177、178により反射される偏光面を有するレーザ光であっても良いことは言うまでもない。

前記第1の光センサ127に反射光が入射すると、出力される光電流が増加するが、この増加の割合は光強度に基づくので、位置指示器110のミラー部114による反射光よりも第1の回転ミラー125による直接の反射光の方が光の散乱等が少ないため光強度が大きいため光電流の増加

の割合も大きい。また、第2の光センサ128に入射する反射光の光強度も同様に、第2の回転ミラー126による直接の反射光と位置指示器110のミラー部114による反射光とは異なり、第2の回転ミラー126による直接の反射光の方が光強度が強くなる。

前記第1の検出基準レベル V_{th1} は、第1及び第2の回転ミラー125、126による直接の反射光を検出できるように、また、第2の検出基準レベル V_{th2} は位置指示器110のミラー部114による反射光を検出できるようにそれぞれ設定してある。

前記第1の光センサ127が第1の回転ミラー125による直接の反射光を検出したときにパルス整形回路144から出力されている信号Cによりカウンタ148がリセットされる。更に、位置指示器110のミラー部114による反射光を検出したときにパルス整形回路145から出力される信号Eによりカウンタ148の出力データがレジスタ151にラッチされ、第1の回転ミラー1

25へのレーザ光の入射角 θ_1 を表わす角度データD1として保持される。

また、第2の光センサ128が第2の回転ミラー126による直接の反射光を検出したときにパルス整形回路146から出力される信号Dによりカウンタ149がリセットされる。更に、位置指示器110のミラー部114による反射光を検出したときにパルス整形回路147から出力される信号Fによりカウンタ149の出力データがレジスタ152にラッチされ、第2の回転ミラー126へのレーザ光の入射角 θ_2 を表わす角度データD2として保持されている。更に、角度データD1、D2は、割込み信号INTによりレジスタ153、154にラッチされる。

前記CPU155による処理動作は第1の実施例と全く同様に行われ、位置指示器110によって指示された点PのX座標とY座標が算出される。

尚、本第3の実施例では、第1及び第2の回転ミラー125、126として、それぞれ1つの鏡面を有する回転ミラーを用いたが、複数の鏡面を

有する多面の回転ミラーを使用し、この多面の回転ミラーに合わせた演算処理を行うようにすれば、さらに座標検出間隔を短くした高精度の座標値を求めることができる。

また、本第3の実施例では座標算出指示信号Jをケーブルを介して割込み信号発生回路158に人力するようにしたが、超音波又は赤外線等を用いて伝送するようになしても良い。

尚、本発明は、装置の大型化を目指したものであるが、従来の様な大きさのもの、例えばA0版以下のものであっても、本件の特許請求範囲内に含まれる事はいうまでもない。

また、本件の発明は、その目的、構成において当業者によって均等的な設計の変型が可能であり、本発明の精神を逸脱しない限り、本件の特許請求の範囲に含まれると解されるべきである。例えば、実開昭60-95644の如く、光学系と座標検出面はミラーを介して直角の方向に設けてもよい。(発明の効果)

以上説明したように請求項(1)乃至(5)によれ

ば、レーザ光を用いた光学的座標入力装置を構成したので、比較的容易な方法で大型の座標入力装置、例えば数m四方の座標入力可能領域を有する座標入力装置を構成することができるため、実寸で描いた大型の精密図面、例えば乗用車又は大型機械等の実寸の精密図面等の座標情報を上位装置に高精度で且つ即時に入力することが可能になる。

また、請求項(6)乃至(9)によれば、ヘアクロスの中心軸上よりXY平面に平行で等距離にあり且つXY平面に平行な同一平面上に存在する点を鏡面とするミラー部を有し、XY平面上を移動可能な位置指示器を構成したので、ヘアクロスの中心を座標入力対象点に合わせるだけで簡単に座標入力を行なうことができる。

更に、請求項(8)及び(9)によれば、ミラー部の中央部を外側又は内側に湾曲させたので、ヘアクロスの中心軸と該中心軸を通るレーザ光とのなす角が直角をなしていなくても、ヘアクロスの中心軸を通るレーザ光の一部が入射光と同一光路に反射されるため、反射光が検出されない割合を減

小さくすることができる。

また、請求項(10)によれば、位置指示器に座標値の算出を指示する信号を発生する座標算出指示信号発生回路を設けると共に、座標値算出手段を前記座標算出指示信号発生回路の出力信号に基づいて座標値を算出するようになしたので、座標値の算出を指示したときだけ座標値が算出されるため、不要な座標算出を行うことがなくなる等の利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は第1の実施例の外観斜視図、第1図(b)は第1の実施例の光学系配置図、第2図は第1の実施例における位置指示器の斜視図、第3図は第1の実施例の電気系回路のブロック図、第4図は第1の実施例のプログラムフローチャート、第5図は第2の実施例の光学系配置図、第6図(a)は第2の実施例における位置指示器の斜視図、第6図(b)(c)は位置指示器のミラー部を示す図、第7図は第2の実施例の電気系回路のブロック図、第8図(a)は第2の実施例における第1の

検出データフォーマットを示す図、第8図(b)第2の実施例における第2の検出データフォーマットを示す図、第9図(a)(b)は第2の実施例のプログラムフローチャート、第10図は第3の実施例の光学系配置図、第11図(a)は第3のb実施例における位置指示器の斜視図、第11図(b)(c)は位置指示器のミラー部を示す図、第12図は第3の実施例の電気系回路のブロック図である。

110 … 位置指示器

115 … 座標算出指示信号

発生回路

121, 122, 211~218 … レーザ

123, 124, 221~228 … ハーフミラー

125, 126, 241, 242 … 回転ミラー

127, 128, 231~238 … 光センサ

181, 243 … 第1の回転ミラー駆動部

182, 244 … 第2の回転ミラー駆動部

141, 142, 156, 157,

251~258 … レベル検出回路

148, 250 … クロック信号発生回路

144~147, 260~269 … パルス整形回路

148, 149, 272~273 … カウンタ

150, 158, 276 … 割込み信号発生回路

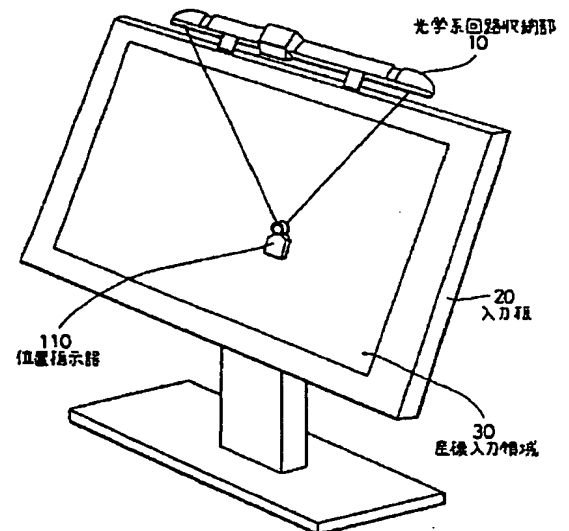
151~154, 281~288 … レジスタ

155, 290 … CPU

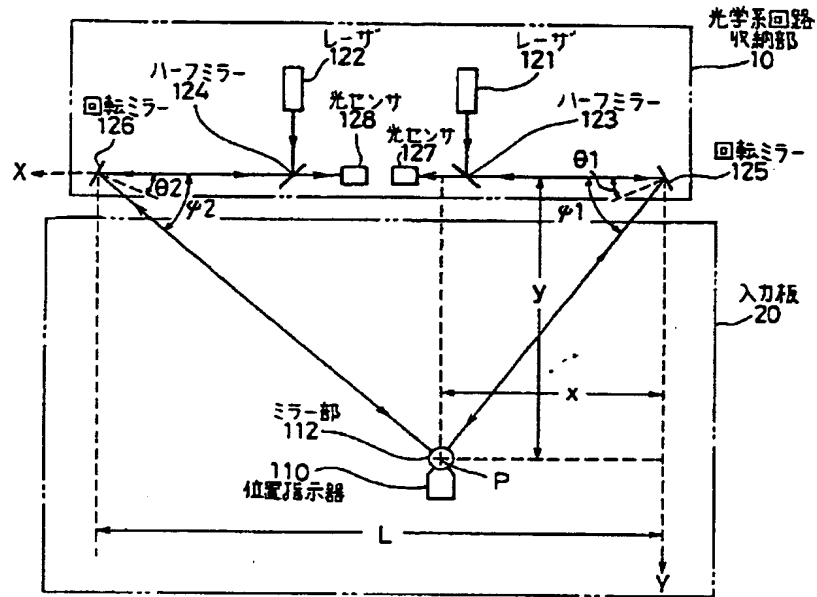
270, 271 … OR回路

274, 275 … 遅延回路。

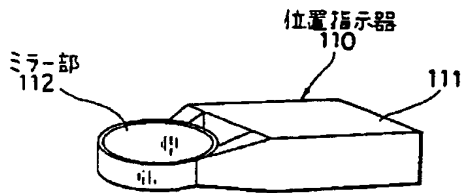
特許出願人 株式会社ワコム
代理人 弁理士 吉田 精 孝



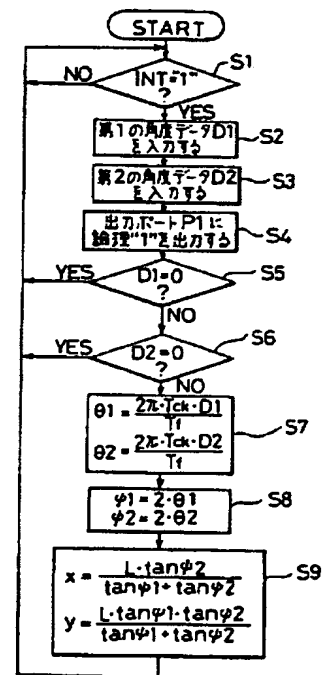
第1の実施例の外観斜視図
第1図(a)



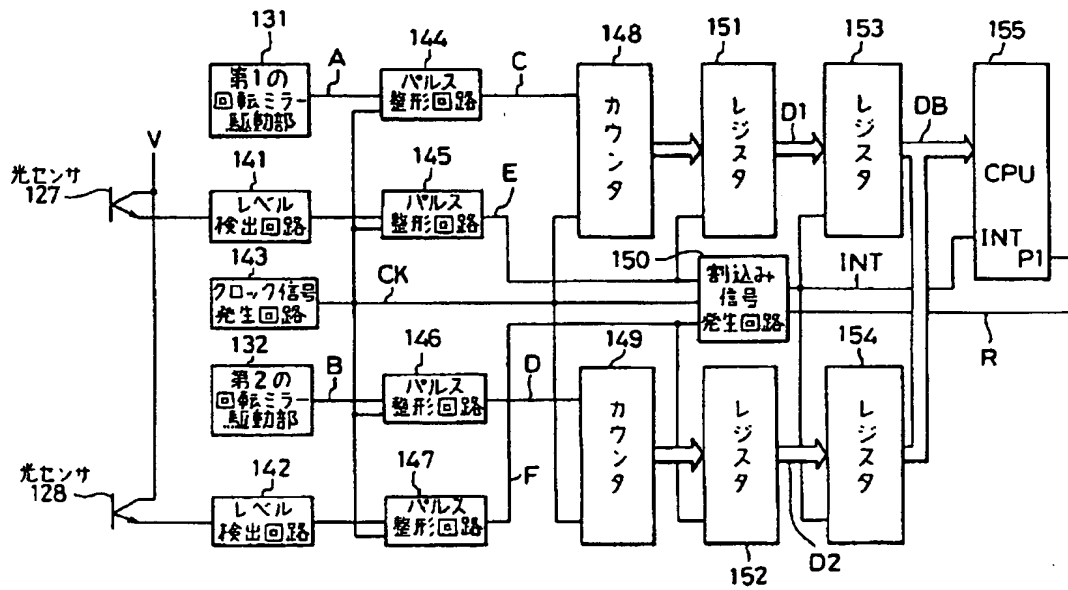
第1の実施例の光学系配置図
第1図(b)



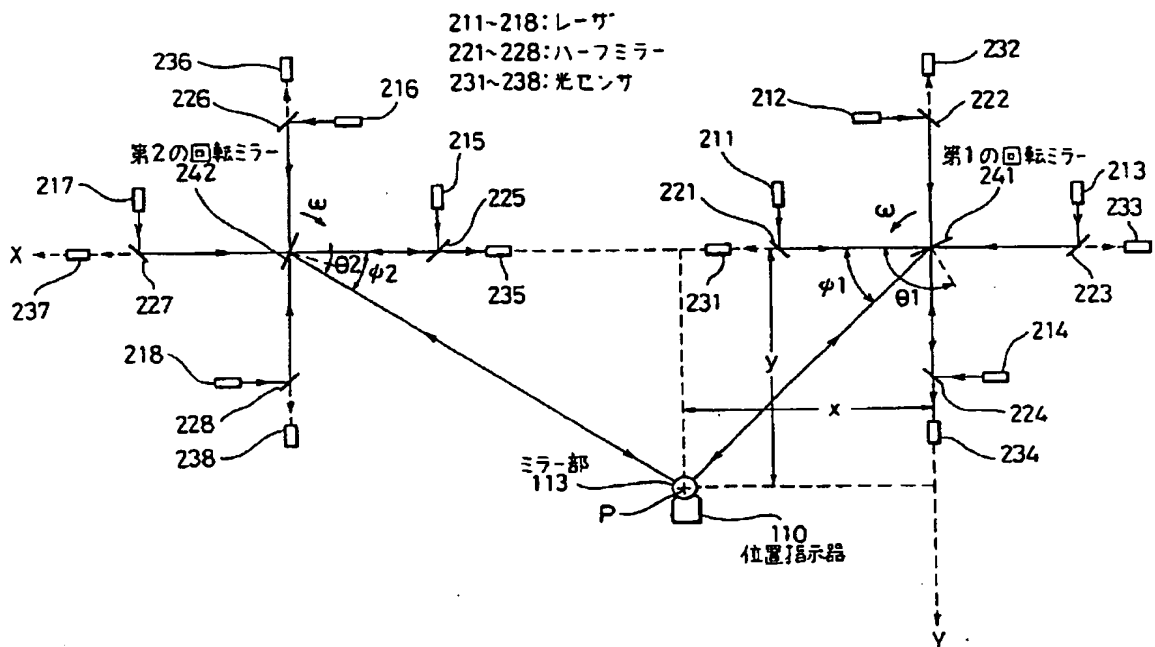
第1の実施例における位置指示器の斜視図
第2図



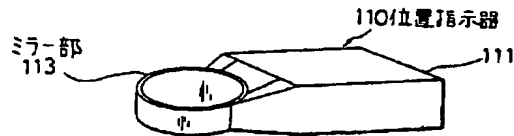
第1の実施例のプログラムチャート
第4図



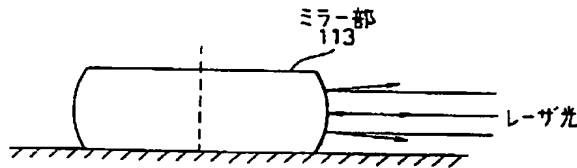
第1の実施例の電気系回路のブロック図
第3図



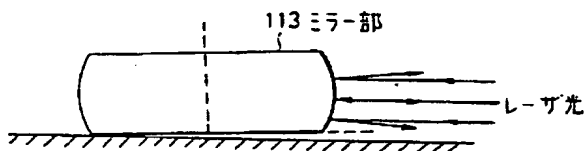
第2の実施例の光学系配置図
第5図



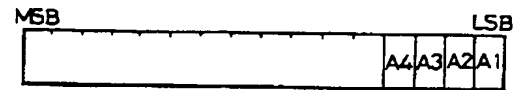
第2の実施例における位置指示器の斜視図
第6図(a)



位置指示器のミラー部を示す図
第6図(b)



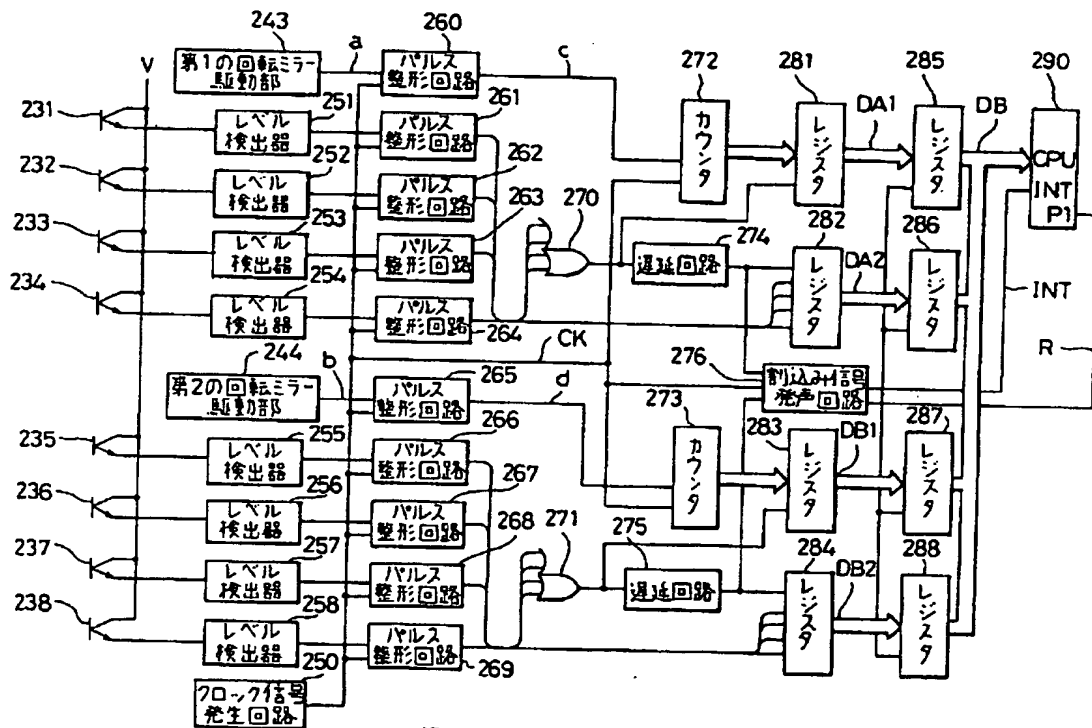
位置指示器のミラー部を示す図
第6図(c)



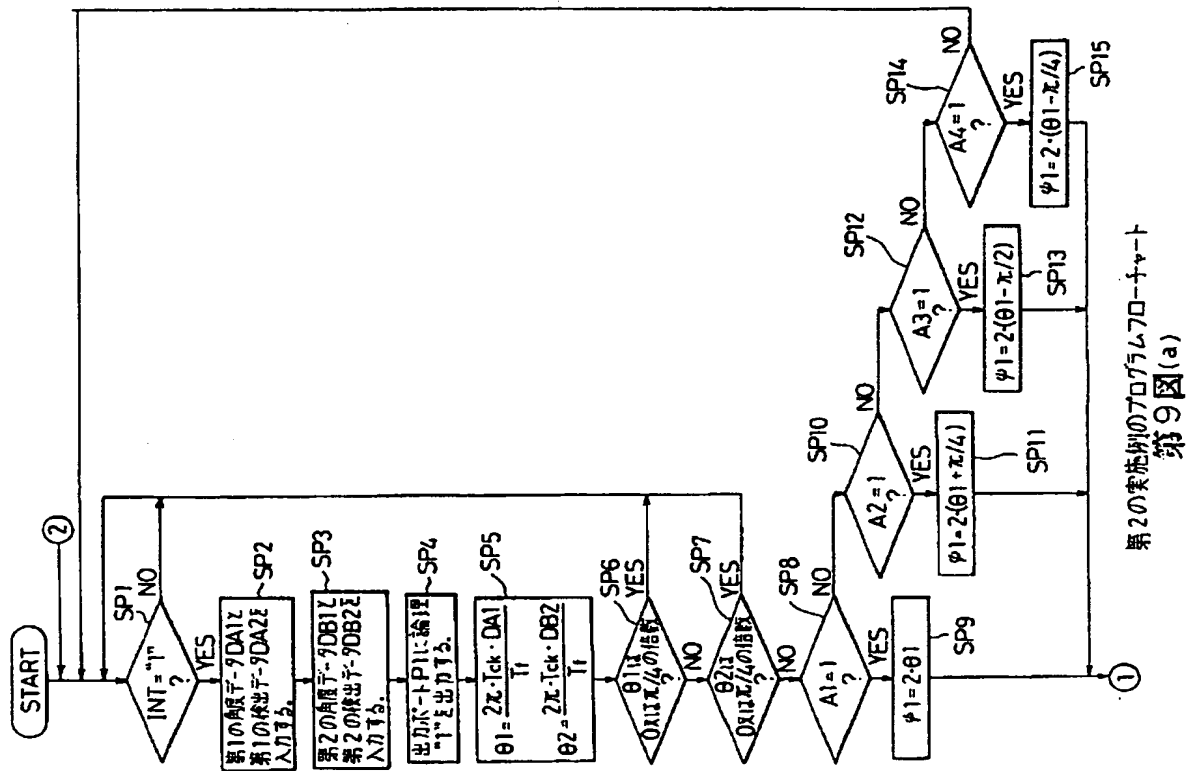
第1の検出データフォーマットを示す図
第8図(a)



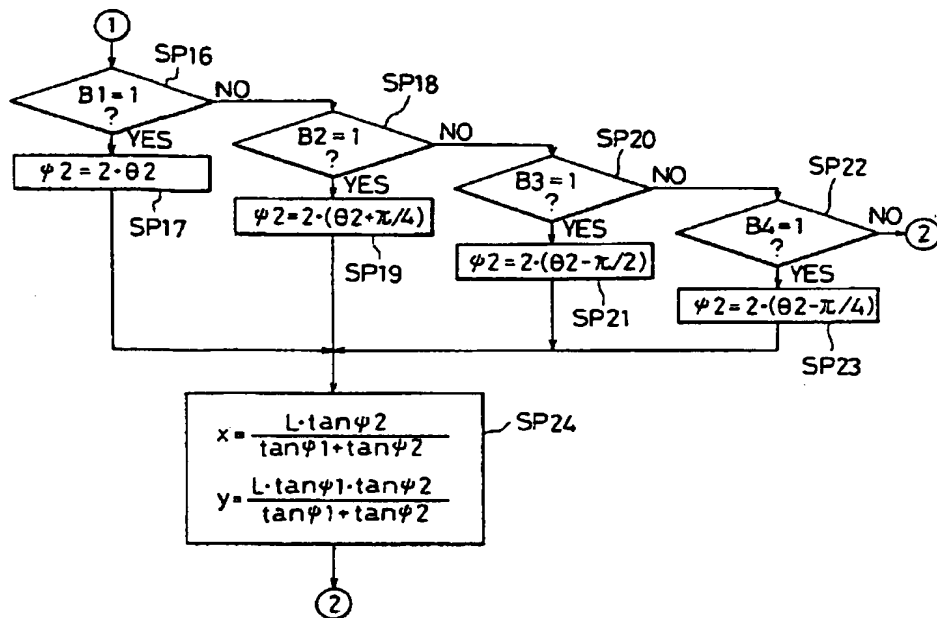
第2の検出データフォーマットを示す図
第8図(b)



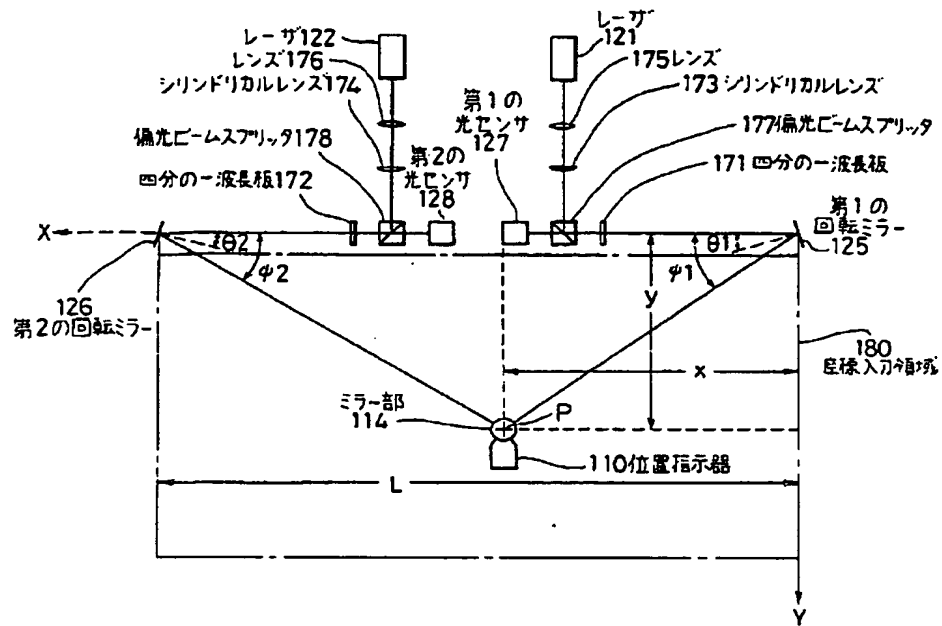
第2の実施例の電気系回路のブロック図
第7図



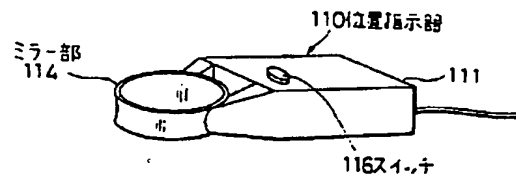
第2の実施例のプログラムフローチャート
第9図(a)



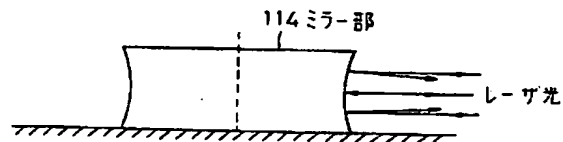
第2の実施例のプログラムフローチャート
第9図(b)



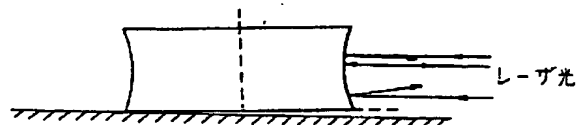
第3の実施例の光学系配置図
第10図



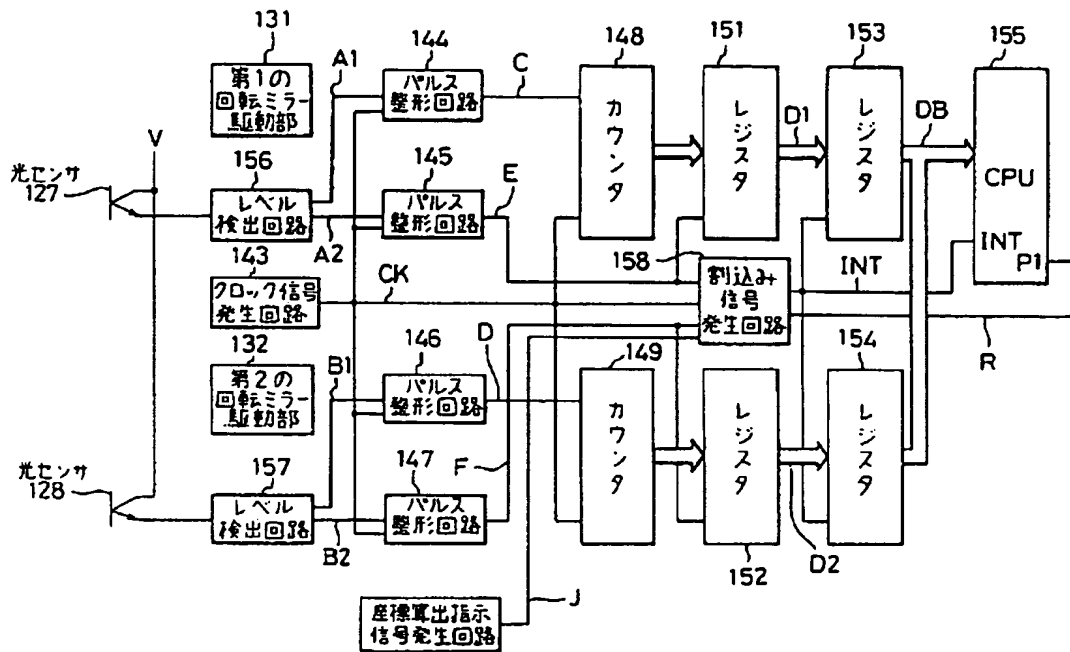
第3の実施例における位置指示器の斜視図
第11図(a)



位置指示器のミラー部を示す図
第11図(b)



位置指示器のミラー部を示す図
第11図(c)



第3の実施例の電気系回路のブロック図
第12図

手続補正書 (自発)

昭和63年11月30日

特許庁長官 吉田 文毅 殿

1. 事件の表示

昭和63年特許願第270519号

2. 発明の名称

光学的座標入力装置及びその位置指示器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 埼玉県北葛飾郡葛宮町篠田5丁目23番4
名 称 株式会社 ワコム
代表者 古田 元男

4. 代 理 人 〒105電(03) 508-9866

住 所 東京都港区虎ノ門1丁目15番11号 林ビル
氏 名 (6998) 弁護士 吉 田 精 孝

5. 補正の対象

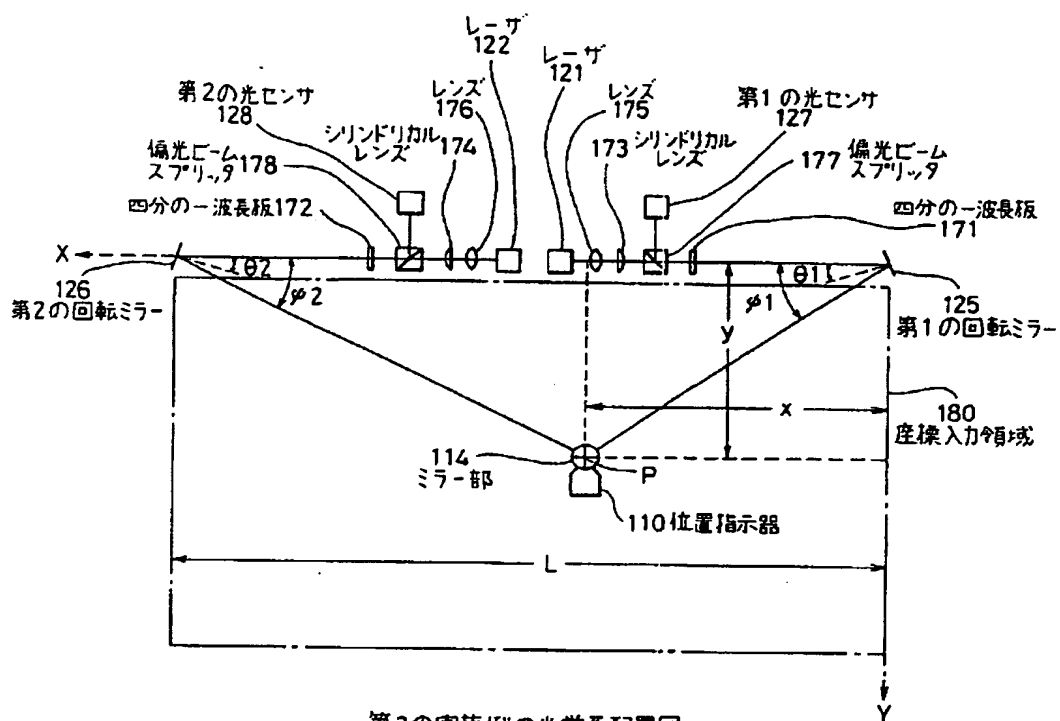
「明細書の発明の詳細な説明及び図面の第10図」

6. 補正の内容

別紙の通り

6. 補正の内容

- (1) 明細書の第48頁17行目の「により反射された」を「を通過した」に補正する。
- (2) 明細書の第49頁4行目の「により反射され」を「を通過し」に補正する。
- (3) 明細書の第53頁13行目の「により反射されて」を「を通過して」に補正する。
- (4) 明細書の第54頁2行目の「を通過して」を「により反射されて」に補正する。
- (5) 明細書の第54頁13行目の「により反射される」を「を通過する」に補正する。
- (6) 図面の第10図を別紙の通りに補正する。



第3の実施例の光学系配置図
第10図